

**PAT-NO:** JP403143238A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 03143238 A  
**TITLE:** ROTOR  
**PUBN-DATE:** June 18, 1991

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ITO, TAKESHI	
<u>SATO, MITSUHIKO</u>	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
<u>AICHI EMERSON ELECTRIC CO LTD</u>	N/A

**APPL-NO:** JP01277899  
**APPL-DATE:** October 25, 1989

**INT-CL (IPC):** H02K001/27

**US-CL-CURRENT:** 310/156.28, 310/261, 310/FOR.101

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To protect a permanent magnet by winding a wire rod made of a metal on the outer circumferential section of the permanent magnet and conducting brazing and resin mold extending over a plurality of positions in the direction of a shaft including a winding end or overall length in the direction of the shaft.

**CONSTITUTION:** A yoke 2 is formed in a thick cylindrical shape by laminating a plurality of doughnut-shaped sheet metals having shaft holes 3 and a plurality of resin through-holes 8, and a plurality of tile-shaped permanent magnets 4 are arranged at regular intervals and mounted. Wire rods 6 wound on the outer circumferential sections of the permanent magnets 4 are wound in single layers, and sections among winding ends and the wire rods are fixed through brazing. A work under a state in which the permanent magnets 4 are set up to the yoke 2 and the wire rods 6 are wound on the outer circumferential sections of the permanent magnets 4 is set to a molding die, and a resin 7 molding the whole rotor is molded through an arbitrary molding means. Accordingly, overall strength

reduction is prevented, and quality corresponding to centrifugal force and shearing stress can be improved.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-143238

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 02 K 1/27

識別記号

5 0 1 D

庁内整理番号

7052-5H

⑬ 公開 平成3年(1991)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 回転子

⑯ 特 願 平1-277899

⑰ 出 願 平1(1989)10月25日

⑱ 発 明 者 伊 藤 猛 愛知県春日井市愛知町2番地 アイチーエマソン電機株式会社内

⑲ 発 明 者 佐 藤 光 彦 愛知県春日井市愛知町2番地 アイチーエマソン電機株式会社内

⑳ 出 願 人 アイチーエマソン電機 愛知県春日井市愛知町2番地  
株式会社

明 細 書

1. 発明の名称

回転子

2. 特許請求の範囲

(1) 永久磁石外周部に金属製線材を巻回し、前記線材の少なくとも巻回端を含む回転軸方向の複数箇所、又は回転軸方向の全長にわたってろう付けし、前記線材の巻回層を覆って樹脂モールドして構成したことを特徴とする回転子。

(2) 永久磁石外周部において、線材の巻回に粗密を設けたことを特徴とする請求項1に記載の回転子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、インナーロータ型の電動機に用いられる永久磁石を装着した回転子に関し、特に耐遠心力のための保護部材によって永久磁石を保護してなる回転子に関する。

〔従来技術〕

フェライト磁石等の機械的強度に乏しい永久磁

石を装着したインナーロータ型電動機の回転子は、その永久磁石の保護構造が従来より課題とされてきた。また電動機の益々の高速化指向に伴い、フェライト磁石に限らず、回転子の外周部に位置する永久磁石の耐遠心力のための対策が重要課題となって来ている。

従来、例えば特開昭58-151855号公報に開示されるように、永久磁石外周部を円筒状カバーで覆って構成したものは、該円筒状カバーの材料として一般にステンレス等の薄肉金属管が用いられ、機械的強度面及び回転子組立時の作業性面において一応の成果を達成した。しかしながらこの場合の最大の欠点は、電動機の運転によって金属管に多大な渦電流が発生することであり、この結果いわゆる漂遊負荷損が増加するため、電動機効率を著しく低下させる原因となっていた。

上記永久磁石外周部の保護構造に関し、例えば特開昭59-148555号公報に開示されるものは、金属管に代えて金属線を巻回して構成するものであり、これにより保護部材の電氣的抵抗が

増大するため、漂遊負荷損の減少が達成できるものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

永久磁石外周部に金属線を巻回した上記保護構造は、巻回した線材の端末の固定が課題であり、従来においては、回転子の軸方向両端部に装着されて永久磁石の端部を覆う保護端板に該端末を引き込んでこれをクランプさせる構造等が提案されている。

しかし上記クランプする構造は、軟質金属によるクランプであるため、高速回転時の遠心力及び加減速時のせん断応力に対する品質保証の面で未だ不十分なものであった。さらにクランプ部分が破壊した場合や、巻回される線材自体の一部に強度的な不良箇所が存在した場合、その箇所が破壊に至ることによって全ての線材に緩みが生じて保護構造全体に被害が及ぶ危険があった。

これら永久磁石の保護構造に係わる品質上の不安点は、回転子の高速回転化に伴って深刻化し、回転子に対して従来以上の品質上の信頼性が要求

されるようになって来ている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、巻回された線材とこれをモールドする樹脂によって永久磁石の保護を行うものである。本発明の回転子は、永久磁石外周部に金属製線材を巻回し、前記線材の少なくとも巻回端を含む回転軸方向の複數箇所、又は回転軸方向の全長にわたってろう付けし、さらに前記線材の巻回層を覆って樹脂モールドして構成するものである。

〔作用〕

ろう付けによって線材の巻回端の固定及び緩みに対する保護が品質的に安定した構成でなされ、また線材の巻回層の外周部及び線材間を覆う樹脂によって上記固定及び保護がより強固となる。

〔実施例〕

本発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1図及び第2図は、本発明による回転子1のそれぞれ平面断面図及び正面断面図を示している。図中2はヨークであり、シャフト孔3及び複數の樹脂通し孔8を有するドーナツ形薄鉄板を複數枚

-3-

積層して厚肉円筒状に構成されている。4は瓦状の永久磁石であり、ヨーク2の外周部に複數個等配状に装着される。永久磁石4としては、この他にリング状に一体形成されたものを使用してもよい。6は永久磁石4の外周部に巻回された線材であり、単層に巻回されて後述するろう付けによって巻回端及び線材間が固定されている。線材としては、ステンレス線等の引張りせん断強度に優れた金属線が適し、特に丸線を使用すれば廉価で且つ寸法的にも安定しているため精度の管理が容易である。

また7は回転子全体をモールドする樹脂であり、ヨーク2に永久磁石4を装着し、その外周部に線材6を巻回した状態のワークを成型型にセットし、任意な成型手段によってモールド成形されるものである。生産性を重視すれば、一般的に射出成形が好ましく、この場合の樹脂7としては熱可塑性のものが使用される。また特に密閉型電動圧縮機の回転子のように耐冷媒性が要求される用途に対しては、PPS樹脂等が好適であり、耐熱、耐応

-5-

-4-

力等の必要に応じてガラス繊維等の無機質材を40重量%程度の範囲内で添加する。

上記モールド成形によって、樹脂通し孔8を埋めてヨーク2内を樹脂7が貫通すると共に、巻回された線材6の外周部が樹脂7に覆われて、軸方向両端部にエンドリング9、9が形成される。また永久磁石4相互の間隙5も樹脂7によって埋められ、これらの結果永久磁石4の固定がなされる。この間隙5は、軸方向の樹脂回りを良好にする役割を果たすと共に、間隙5の部分においては樹脂7が線材6の内周側にも回ることから、線材6を内外周の双方からサンドイッチして、その固定を強固にするものである。そして図のように線材として丸線を使用した場合は、巻回線材間に隙間が生じ易いため樹脂回りも良好となる。

また特に、線材6を相互に間隔を空けて粗に巻回することにより、第3図に示すように、隣接する線材6の間にも樹脂7が充填され、線材6の固定を一層強固にすることができる。この場合、樹脂層自体のせん断強度も強化され、例えばモール

-6-

ド時の樹脂流の合流点等に強度劣化が生じてクラック 15 が発生した場合であっても、上記線材 6 の間に存在する樹脂 7 の固着力によって樹脂層の破壊が防止される。

第 4 図は永久磁石の外周部への線材の巻回構成及びその固定構造の例を示し、図中 10 はヨークの外周部に永久磁石を装着した状態の被巻回体を示し、また 11 は永久磁石の外周部に巻回された線材 6 のろう付け部を示している。線材 6 の巻回構成は、耐遠心力等の機械的強度や永久磁石の取付形態等に応じて、第 4 図の (a) 及び (b) に示すように回転軸方向の全長にわたって密に巻回する構成、あるいは (c) 及び (d) に示すように巻回に粗密を設けた構成、あるいは (e) に示すように特定の部分のみに巻回する構成等が採用される。また線材 6 のろう付け部 11 は、(b) 乃至 (e) に示すように少なくとも巻始めと巻終りの各巻回端を含む回転軸方向の複数箇所に設けるか、又は (a) に示すように回転軸方向の全長にわたって設けられ、図のように線材 6 の巻回

-7-

第 5 図及び第 6 図において、ヨーク 2 a には複数のカシメピン通し孔 8 a が設けてあり、端板 9 a, 9 a はこのカシメピン通し孔 8 a を貫通するカシメピン 12 によってヨーク 2 a の両端に固定されている。尚、14, 14 は永久磁石 4 の位置決め用の突起である。回転子をモールドする樹脂 7 は、永久磁石相互の隙間 5 に向けて端板 9 a, 9 a に配設したガス抜きを兼ねた注入孔 13, 13 から注入されて、永久磁石相互の隙間 5 を埋め、同時に巻回された線材 6 の外周部を覆ってこれらを固定する。尚、線材 6 の巻回が密で線材外周部への樹脂 7 の回りが悪い場合は、端板 9 a の外径部を局部的に切り欠いて樹脂注入孔を増設すれば問題なく樹脂が充填される。

〔発明の効果〕

本発明によれば、永久磁石外周部に巻回された線材がろう付けによって固定されるため、線材を溶断させることなく品質的に安定した固定ができ、また線材の巻回層の外周部又は線材相互間が樹脂モールドされることにより、上記線材の固定を一

-9-

密な部分に設けると効果的である。この場合、一般的な溶接によって母材である線材自体を溶融させて結合すると、線材の溶断が生じ易く、品質管理が著しく困難となってしまう。従ってこの各ろう付け部 11 は、数本の線材 6 の相互を銀ろう、はんだ等により母材を溶融させることなくろう付けして結合するものである。

第 5 図及び第 6 図の回転子 1 a は、本発明の別の実施例を示し、第 2 図の実施例における樹脂 7 により形成されたエンドリング 9 に代えて、亜鉛等の非磁性金属材にて別途形成した端板 9 a を使用した例を示しており、第 1 図及び第 2 図と同一又は相当部分にはこれらと同一の符号を付して重複する説明は省略する。端板 9 a, 9 a は、回転子にバランスウェイトを具備させる場合に、端板上にバランスウェイトを取り付けたり、端板自体にアンバランス重量を具備させたり、あるいは端板に穿孔してバランス調整を行ったりすることが容易となるため、この利点を考慮して別部品によって設けられるものである。

-8-

層強固なものとすることができる。また巻回された線材に部分的な破壊が偶発した場合であっても、樹脂の固着力によって、あるいは線材間のろう付け箇所を回転軸方向の複数箇所又は全長にわたって設けることによって全体的な強度劣化が防止されるものであり、これらの結果、遠心力やせん断応力に対する品質が向上して、高速回転に対する信頼性に優れた回転子が構成できる。

また特に線材の外周部が樹脂によって保護されることにより、電動機組立時に線材が治具等と接触して損傷を受けることがなくなる特長がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示し、第 1 図は第 2 図 Q-Q 線にて切断した回転子の平面断面図、第 2 図は第 1 図 P-P 線にて切断した回転子の正面断面図、第 3 図は別の実施例を示す第 2 図に相当する断面の要部拡大図、第 4 図は線材の巻回及び固定構造のそれぞれ異なる実施例を示す斜視図、第 5 図及び第 6 図はさらに別の実施例を示し、第 5 図は第 6 図 S-S 線にて切断した回転子の平面断

-10-

面図、第6図は第5図R-O-R線にて切断した回転子の正面断面図である。

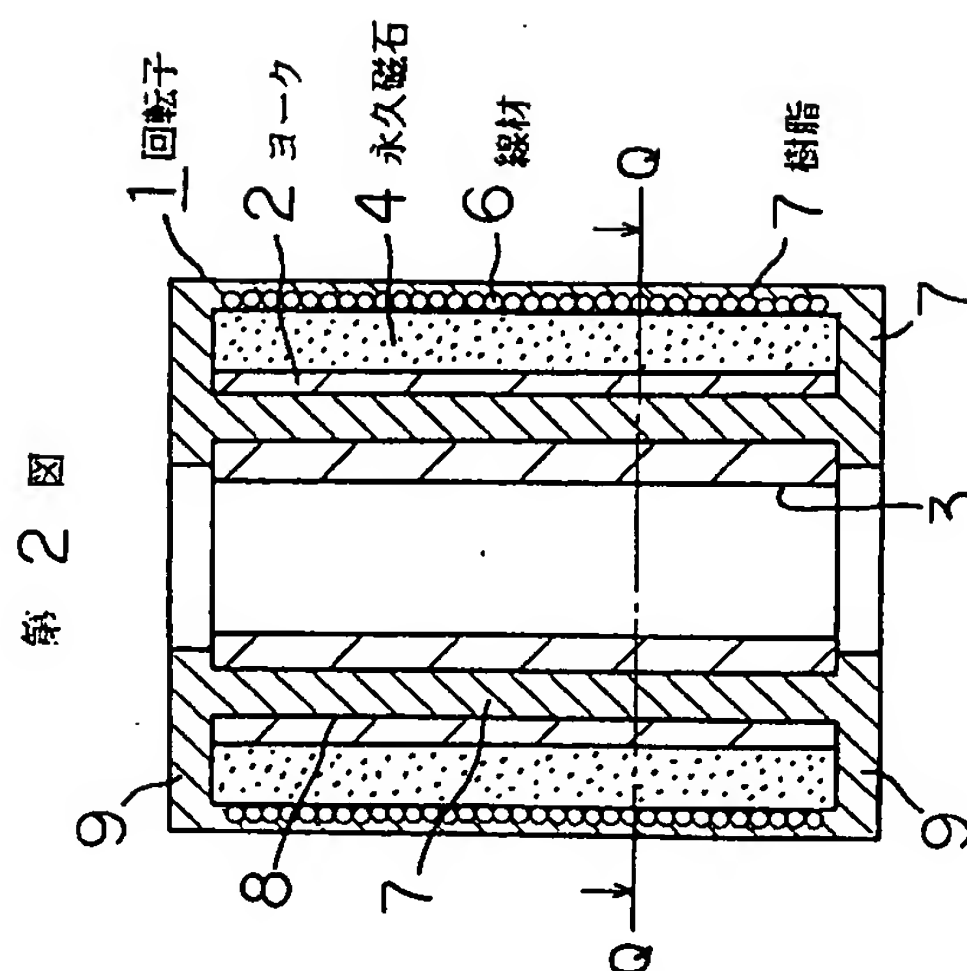
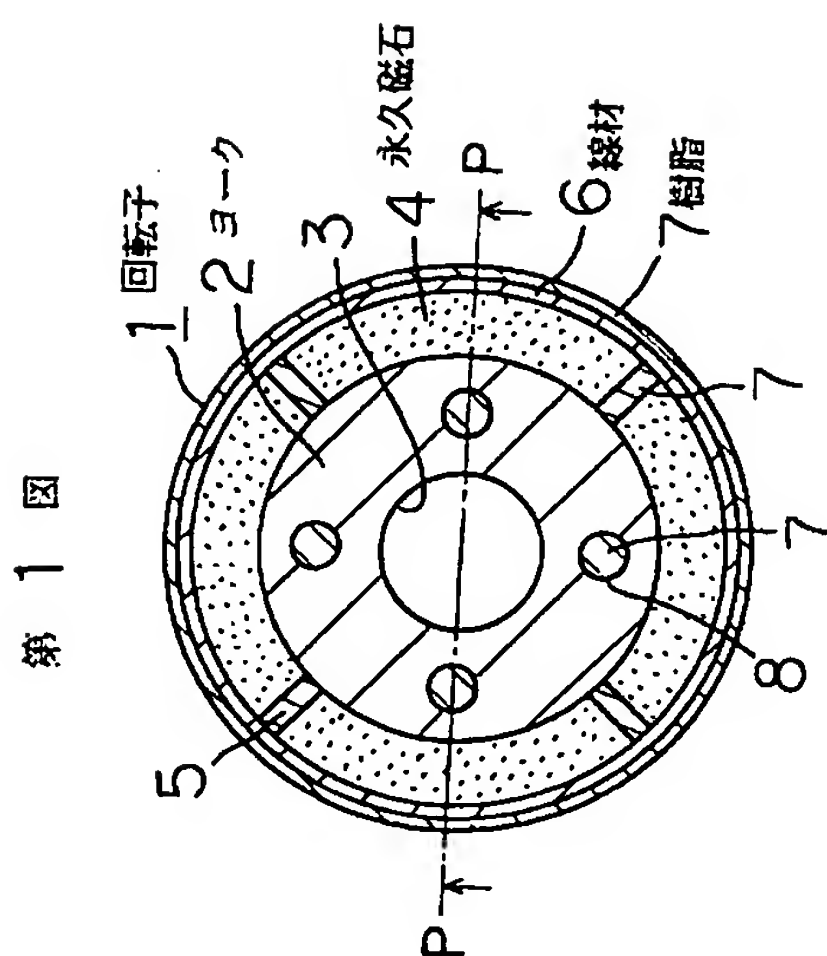
1, 1a…回転子、2, 2a…ヨーク、4…永久磁石、6…線材、7…樹脂、11…ろう付け部。

特許出願人

アイチーエマソン電機株式会社

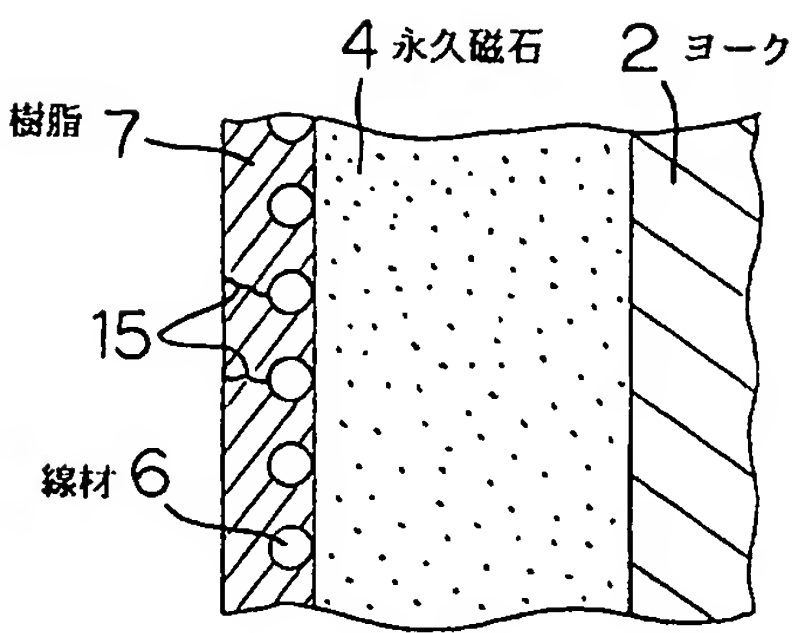


- 11 -

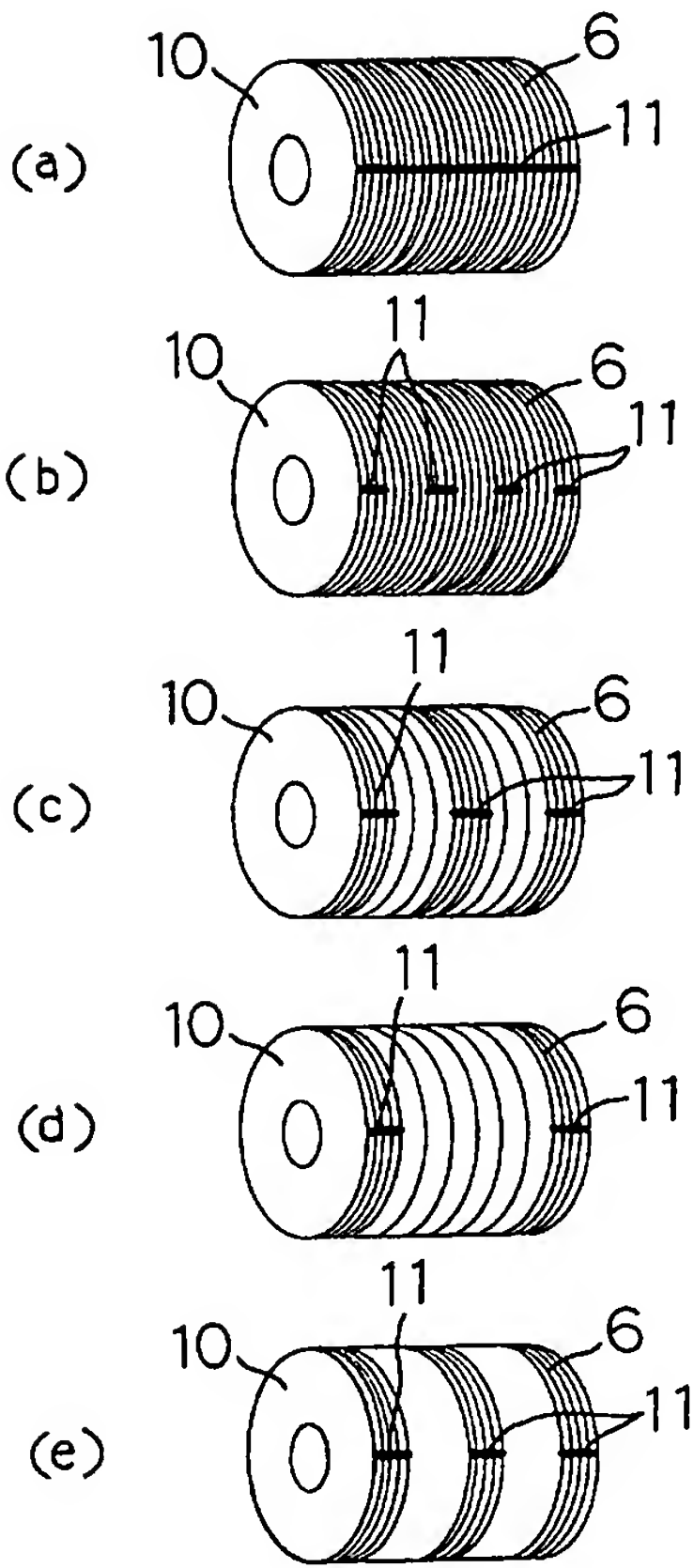




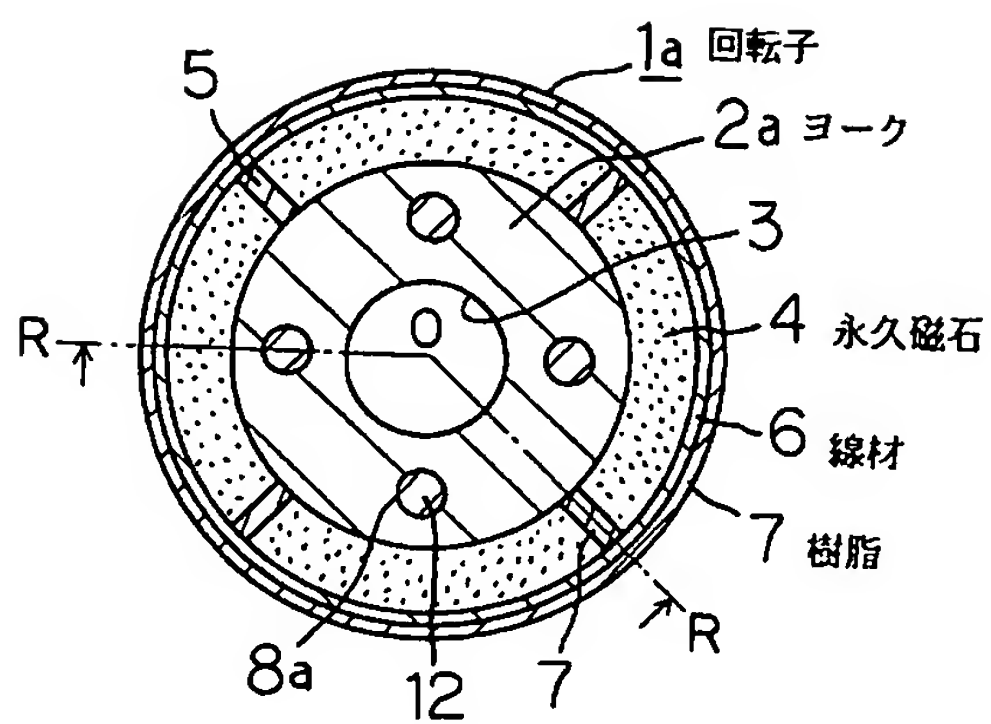
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

